

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-247321

[ST.10/C]:

[JP2002-247321]

出 願 人

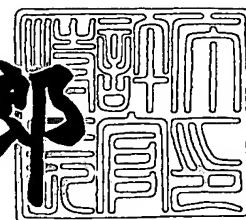
Applicant(s):

京セラ株式会社

2003年 5月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3036896

【書類名】 特許願

【整理番号】 27139

---

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/045

【発明者】

    【住所又は居所】 鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研  
                                究所内

    【氏名】 岩下 修三

【特許出願人】

    【識別番号】 000006633

    【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

    【氏名又は名称】 京セラ株式会社

    【代表者】 西口 泰夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 005337

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層圧電体及びアクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の圧電セラミック層の積層体と、該積層体の表面及び／又は内部に設けられた電極を具備する厚みが  $100\ \mu\text{m}$  以下の積層圧電体において、前記電極が、銀を 71～99.9 体積%及びパラジウムを 0.1～30 体積%の割合で含む銀パラジウム合金であることを特徴とする積層圧電体。

【請求項 2】 前記圧電セラミック層が、Pb を含有することを特徴とする請求項 1 記載の積層圧電体。

【請求項 3】 前記電極の少なくとも一部が、前記銀パラジウム合金の総量を 100 体積%とした時に、圧電性セラミックスを 16～60 体積%の割合で含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の積層圧電体。

【請求項 4】 前記圧電性セラミックスの平均結晶粒子径が  $0.9\ \mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 3 記載の積層圧電体。

【請求項 5】 前記圧電セラミック層の各層の厚みが  $1\sim 25\ \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の積層圧電体。

【請求項 6】 前記電極に電圧を印加したとき、 $d$  定数の面内バラツキが  $\pm 10\%$  以内であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の積層圧電体。

【請求項 7】 前記電極と前記圧電セラミック層の密着強度が  $1.25\text{MPa}$  以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の積層圧電体。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の積層圧電体を具備することを特徴とするアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、積層圧電体及びアクチュエータに関し、例えば、燃料噴射用インジェクター用アクチュエータ、インクジェットプリンターヘッド用アクチュエータ、あるいは圧電共振子、発振器、超音波モータ、あるいは加速度センサ、ロッキングセンサ、及び AE センサ等の圧電センサなどに適し、特に、広がり振動、伸

び振動、厚みたて振動を利用したインクジェットプリンターヘッド用アクチュエータ用として好適に用いられる積層圧電体及びアクチュエータに関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来技術】

従来から、圧電磁器を利用した製品としては、例えば、アクチュエータ、フィルタ、圧電共振子（以下、発振子を含む概念である）、超音波振動子、超音波モータ、圧電センサ等がある。

## 【 0 0 0 3 】

これらの中で、圧電アクチュエータは、電気信号に対する応答速度が  $\mu s e c$  オーダーと非常に高速であるという特徴を有しており、半導体製造装置の X Y ステージの位置決め用アクチュエータやインクジェットプリンタのインク吐出用アクチュエータ等に応用されているが、最近のカラープリンタの高速化、低価格化により、ラインヘッドインクジェットプリンタのインク吐出用アクチュエータへの使用要求が高まっている。

## 【 0 0 0 4 】

例えば、厚みが数百  $\mu m$  であり、圧電性セラミックス材からなるグリーンシート表面に、電極ペーストを塗布・印刷して形成した内部電極を重ねて積層体を形成し、しかる後に、グリーンシートや内部電極に含まれるバインダーを除去するために該積層体を脱バインダー処理し、その後焼結して積層体を作成し、さらに、絶縁体、外部電極及びリード線を形成して作製され、内部電極材として銀-パラジウム合金を用いた圧電アクチュエータが、特開平 1 1 - 1 2 1 8 2 0 に開示されている。

## 【 0 0 0 5 】

このようにして得られた圧電アクチュエータは、同時焼成によるセラミックスと電極材の多層積層体の作製が容易であり安価に作製できるという特徴を有しており、インクジェットプリンタ用のプリンターヘッド、又は X Y ステージ位置決め用アクチュエータに好適に使用されている。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平 1 1 - 1 2 1 8 2 0 に記載された圧電アクチュエータは、変位量が制限されるとともに、厚みが数十  $\mu\text{m}$  以下の圧電層が積層された薄層の圧電アクチュエータの場合、又は圧電層全体の厚みが 1 0 0  $\mu\text{m}$  以下の圧電アクチュエータの場合、アクチュエータの厚みが非常に薄いため、焼成時に内部電極の収縮が原因で顕著な変形が発生するという問題があった。

## 【0 0 0 7】

また、積層体内に残留応力が不均一に発生するため、一枚の素子内の d 定数が部位によって大きな変動する原因となる。特に、上述のような薄層のアクチュエータでは、一基板内に多点のアクチュエータを構成した場合、各点での変位のバラツキが  $\pm 1 0 \%$  を越えて大きく変動するという問題があった。

## 【0 0 0 8】

そして、このようなアクチュエータを駆動し、制御するためには高価な IC を用いる必要があるため、印刷ヘッド又はプリンタのコストが上昇し、しかも複雑な制御を行わなければならないという問題があった。

## 【0 0 0 9】

従って、本発明の目的は、焼成後の積層体の変形を防止し、一枚の素子内の d 定数の面内バラツキが  $\pm 1 0 \%$  以下であり、変位制御が容易な積層圧電体及びアクチュエータを提供することにある。

## 【0 0 1 0】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、薄層の積層圧電体において、電極と圧電セラミックスとの濡れ性を向上させることによって密着性を高め、残留応力を低減して積層圧電体の変形を防止することができ、その結果、基板内の d 定数を均一にできるという知見に基づくもので、これにより変位制御が容易で、圧電特性が安定したアクチュエータを実現できる。

## 【0 0 1 1】

即ち、本発明の積層圧電体は、複数の圧電セラミック層の積層体と、該積層体の表面及び／又は内部に設けられた電極を具備する厚みが 1 0 0  $\mu\text{m}$  以下の積層

圧電体において、前記電極が、銀を 7 1 ~ 9 9 . 9 体積% 及びパラジウムを 0 . 1 ~ 3 0 体積% の割合で含む銀パラジウム合金であることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 2 】

特に、前記圧電セラミック層が、P b を含有することが好ましい。これにより、電極を構成する上記組成の銀パラジウム合金との濡れ性をさらに改善することができる。

## 【 0 0 1 3 】

また、前記電極の少なくとも一部が、前記銀パラジウム合金の総量を 1 0 0 体積% とした時に、圧電性セラミックスを 1 6 ~ 6 0 体積% の割合で含むことが好ましい。これにより、圧電セラミック層 1 との密着強度をさらに向上させ、積層圧電体の変形を効果的に抑制するとともに、低い導電性を維持することが可能となる。

## 【 0 0 1 4 】

さらに、前記圧電性セラミックスの平均結晶粒子径が 0 . 9  $\mu$  m 以下であることが好ましい。これにより、電極の組織が均質となり、残留応力を低減することが容易となる。

## 【 0 0 1 5 】

さらにまた、前記圧電セラミック層の各層の厚みが 1 ~ 2 5  $\mu$  m であることが好ましい。これにより、アクチュエータの変位を大きくすることが可能となる。

## 【 0 0 1 6 】

また、前記電極に電圧を印加したとき、d 定数の面内バラツキが  $\pm 1 0$  % 以内であることが好ましい。これにより、一基板内に複数のアクチュエータを構成する場合、変位の制御に安価な I C が使用することが可能となる。

## 【 0 0 1 7 】

さらに、前記電極と前記圧電セラミック層の密着強度が 1 . 2 5 M P a 以上であることが好ましい。これにより、安定した圧電特性を容易に維持することが可能となる。

## 【 0 0 1 8 】

また、本発明のアクチュエータは、積層圧電体を具備することを特徴とするものであり、これにより、信頼性が高く、優れた特性を有するアクチュエータを実現できる。

## 【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

本発明を、図を用いて説明する。図 1 は、本発明による一実施例の積層圧電体を示す断面図である。図 1 において、積層圧電体は、圧電セラミック層 1 の積層体と電極とで構成される。また、電極は、積層体の内部に存在する内部電極 2 と積層体の表面に存在する表面電極 3 とからなっている。そして、表面電極 3 にリード線を接続し、外部との電気接続を施すことによって、アクチュエータとして好適に使用することができる。

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、積層圧電体の総厚み  $T$  が  $100\ \mu\text{m}$  以下であることが重要であり、特に  $85\ \mu\text{m}$  以下、更には  $70\ \mu\text{m}$  以下であることが好ましい。これにより、各圧電素子の変位を大きくすることができ、低電圧で高効率の駆動を実現できる。

## 【 0 0 2 1 】

また、各圧電セラミック層の厚みが  $1\sim 25\ \mu\text{m}$ 、特に  $3\sim 22\ \mu\text{m}$ 、更には  $5\sim 19\ \mu\text{m}$ 、より好適には、 $7\sim 16\ \mu\text{m}$  であることが、変位を大きくする点で好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

従来、総厚みが  $100\ \mu\text{m}$  以下の薄層の圧電積層体では、圧電体層の厚みが薄いため、焼成による変形が顕著となり、特に各圧電セラミック層 1 の厚みが  $25\ \mu\text{m}$  以下の圧電積層体では変形を抑制することが極めて困難であった。しかも、残留応力が圧電体の  $d$  定数への影響が顕著であるため、一基板内で予測できない  $d$  定数の変動が発生し、特に同一基板に複数の圧電素子を有する圧電積層体では、アクチュエータとしての変位制御が困難であった。

## 【 0 0 2 3 】

しかし、本発明によれば、 $\text{Ag-Pd}$  電極と圧電体間の濡れ性を高めて、密着

強度を改善することにより、圧電特性を安定化させることができる。例えば、図 1 に示した本発明の積層圧電体からなるアクチュエータに周波数 2 0 K H z の交流信号を印加して駆動させると変位が安定し、従来 3 時間で変位が停止するという問題を解消することが可能となる。

## 【 0 0 2 4 】

即ち、電極として、銀を 7 1 ~ 9 9 . 9 体積% 及びパラジウムを 0 . 1 ~ 3 0 体積% の割合で含む銀パラジウム合金を用いることが重要である。このような組成を有する電極は、圧電セラミックスとの濡れ性が高く、密着強度を改善できると考えられる。

## 【 0 0 2 5 】

特に、圧電セラミック層 1 と電極 2、3 間の残留応力の低減のため、電極 2、3 の組成として、銀の下限值は 8 0 体積%、特に 8 5 体積%、更には 9 0 体積% が良い。また、銀の上限値は 9 9 . 9 体積%、特に 9 7 体積%、更には 9 5 体積% が良い。

## 【 0 0 2 6 】

また、さらに密着強度を高め、残留応力を低減して圧電特性をより安定化させるため、電極の少なくとも一部、特に内部電極 2 が圧電性セラミックスを含むことが好ましい。この圧電性セラミックスは、銀パラジウム合金の総量を 1 0 0 体積% とした時に 1 6 ~ 6 0 体積%、特に 1 8 ~ 5 0 体積%、更には 2 0 ~ 3 0 体積% の割合で含まれるのが、圧電セラミック層 1 と電極間の密着強度を高めながら残留応力を低減させるために良い。

## 【 0 0 2 7 】

さらに、上記圧電性セラミックスは、残留応力の均質化のため、その平均結晶粒子径が 0 . 9  $\mu$  m 以下、特に 0 . 7  $\mu$  m 以下、更には、0 . 6  $\mu$  m 以下であることが好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

内部電極 2 及び表面電極 3 間に電圧を印加すると、その間に位置する圧電セラミック層 1 が変位するが、同一基板に複数の圧電素子が形成されている場合、d 定数の面内バラツキを  $\pm 1 0$  % 以内とすることにより、圧電素子の変位制御を行



う I C を安価なものを使用することができ、アクチュエータを含めたユニットを安価なものとすることができる。

【0029】

また、内部電極 2 と圧電セラミック層 1 の密着強度が 1. 2 5 M P a 以上、特に 2 M P a 以上、更には 5 M P a 以上により、安定した圧電特性が得られ、アクチュエータ駆動時に圧電セラミック層 1 と電極 2、3 の剥離を抑制して駆動停止を回避することが可能となる。

【0030】

このような銀パラジウム合金、圧電セラミック層 1 を組み合わせることによって積層体の変形を抑制し、d 定数の面内バラツキを抑制し、変位制御の容易な積層圧電体を得ることができる。そして、特に一基板内に複数のアクチュエータを構成させるような素子に応用すると、変位制御が容易となり安価な I C が使用できるという利点があり、本発明の積層圧電体を好適に使用できる。

【0031】

なお、本発明において、圧電性セラミックスとは、圧電性を示すセラミックスを意味し、B i 層状化合物やタングステンブロンズ構造物質、N b 酸アルカリ化合物のペロブスカイト構造化合物、P b を含有するジルコン酸チタン酸鉛 (P Z T) やチタン酸鉛等を含有する物質を例示できるが、これら中でも P b を含むジルコン酸チタン酸鉛やチタン酸鉛が、電極との濡れ性を高め、電極との密着強度を高める点で好適である。

【0032】

次に、本発明の積層圧電体の製造方法について説明する。

【0033】

まず、原料として、純度 9 9 %、平均粒子径 1  $\mu$  m 以下の P Z T 粉末を、圧電性セラミックス粉末として準備した。

【0034】

この圧電セラミックス粉末に適当な有機バインダーを添加してテープ状に成形し、このテープに内部電極として A g - P d ペーストを塗布して積層し、所望の形状にカットする。これを、4 0 0 °C 程度で脱バインダーを行いその後焼成する

。焼成後、表面に所望の電極を形成し分極して積層圧電体ができる。

【0035】

本発明の積層圧電体は、一基板に複数の圧電素子を備えており、インクジェット方式を利用した記録装置に用いられるインクジェット用記録ヘッドに好適に用いることができる。例えば、図2に示したインクジェット用記録ヘッドのように、複数の溝を並設し、溝をインク流路11とするとともに、各溝を仕切る壁を隔壁12とした流路部材13と、圧電体層14の一方の主面に共通電極15を、他方の主面に個別電極16を形成した圧電素子17を有し、圧電素子17の共通電極15側を流路部材13の開口部18に接着するとともに、圧電素子17の個別電極16の各々はインク流路11の各々と対応するように設けられている。

【0036】

そして、駆動回路より個別電極16に電圧を印加し、インク流路11を形成する圧電素子17を振動させることによりインク流路11内のインクを加圧し、流路部材13の底面に開口させたインク吐出孔18よりインク滴を吐出させる。

【0037】

このような記録ヘッドのアクチュエータとして本発明の積層圧電体を用いることによって、安価なICを用いてプリンターヘッドを実現することができる。

【0038】

【実施例】

本発明の積層圧電体を作製し、これをアクチュエータとしてインクジェット印刷ヘッドに応用した。

【0039】

まず、原料として、純度99%以上のチタン酸ジルコン酸鉛を含有する圧電セラミックス粉末を準備した。

【0040】

グリーンシートは、ジルコン酸チタン酸鉛を主成分とする圧電用のセラミック材の粉末に、水系バインダーとしてブチルメタクリレート、分散剤にポリカルボン酸アンモニウム塩、溶剤にイソプロピルアルコールと純水を各々添加して混合し、このスラリーをドクターブレード法によりキャリアフィルム上に、厚さ30

$\mu\text{m}$ のシート形状にて作製した。

【0041】

また、内部電極ペーストを、表1の組成に調合し、さらに、所望により、圧電用のセラミックス材の粉末を表1の組成になるように添加した。これらは、別々に有機バインダー及び有機溶剤を含むビヒクルで混合し、その後に両者を十分に混練して、内部電極ペーストを作製した。

【0042】

得られた内部電極ペーストを、グリーンシートの表面に厚さ4  $\mu\text{m}$ で印刷し、内部電極を形成した。更に、内部電極が印刷された面を上向きにしてグリーンシートの2枚の間に内部電極ペーストを印刷しないグリーンシート1枚ずつ積層し、加圧プレスし、積層体を得た。

【0043】

この積層体を脱脂処理した後に、表1に示す温度、酸素99%以上の雰囲気中で2時間保持して焼結し、圧電セラミック層1と内部電極2とからなる積層体を作製した。それらの表面片側に表面電極3を形成した。表面電極3は、スクリーン印刷にてAuペーストを塗布し、一基板当たり600点形成した。これを600~800℃で大気中で焼付けて形成した。

【0044】

最後に、表面電極3にリード線を半田で接続し、図1に示すような形状の圧電素子を完成した。

【0045】

次に、d定数、密着強度を検討した圧電素子について説明する。上記の積層圧電体を10cm×10cmに切断し、その片側のみを研磨し圧電セラミック層のみを残す。この磁器の両主面にAu蒸着にて電極を形成した。その後、ダイシングにて長辺方向12mm、短辺方向3mmに切り出し、シリコンオイル中で厚み方向に3kV/mmの直流電圧を5分間印加して分極を行った。この素子をインピーダンスアナライザー（アジレントテクノロジー製4194A）にて共振周波数、反共振周波数、共振抵抗、反共振抵抗、静電容量を測定しアルキメデス法より測定した密度よりd31を算出した。そして、d31の平均値との差を算

出し、平均値に対する百分率のうち最大値を d 3 1 バラツキとして表示した。

【 0 0 4 6 】

変位量の測定は、図 3 に示したように、溝 2 1 と隔壁 2 2 を有する支持体に、作製したアクチュエータを接着し、圧電体層 2 4 を共通電極 2 5 と個別電極 2 6 で挟持する構造となるように試料を作製した。そして、レーザードップラー変位計により溝 2 1 側からアクチュエータにレーザービームを照射し、溝 2 1 の中心部及び周辺部 7 点を測定して変位を測定し、平均値を算出した。

【 0 0 4 7 】

電極抵抗値は V I A 電極部 2 間を測定した。測定は、25℃においてインピーダンスアナライザー（アジレントテクノロジー製 4 1 9 4 A）を用いて行った。

【 0 0 4 8 】

密着強度については、脱バインダー前の積層体表面に 2 mm×2 mm の部分電極を内部電極材と同じ電極材を印刷した後、焼前述の条件にて焼成し、その後 0.8 mm φ の C u 線を 2 mm×2 mm の部分電極上に半田にて接合し、引っ張り試験を行い測定した。結果を表 1 に示した。

【 0 0 4 9 】

【表 1】

試料 No.	電極組成				厚み		製法	特性評価			
	Ag-Pd合金		セラミックス粉末		各層	全体	焼成 温度 ℃	d31のバ ラツキ %	変位 nm	電極 抵抗 Ω	密着強度 MPa/mm <sup>2</sup>
	Ag	Pd	含有量	粒子径							
	体積%	体積%	体積%	μm							
1	99.9	0.1	25	0.5	25	100	900	2	85	2	14
2	97	3	25	0.5	25	100	950	2	86	2	15
3	95	5	25	0.5	25	100	960	2	85	2	14
4	90	10	25	0.5	25	100	1000	2	85	2	15
5	85	15	25	0.5	25	100	1000	2	85	2	13
6	80	20	25	0.5	25	100	1000	3	86	2	10
7	75	25	25	0.5	25	100	1000	5	85	2	5
* 8	70	30	25	0.5	25	100	1000	11	86	2	1
* 9	65	35	25	0.5	25	100	1000	15	85	2	0.4
10	80	20	10	0.5	25	100	1000	10	85	2	5
11	80	20	16	0.5	25	100	1000	3	86	2	6
12	80	20	20	0.5	25	100	1000	2	85	2	7
13	80	20	30	0.5	25	100	1000	2	85	2	14
14	80	20	40	0.5	25	100	1000	2	85	2	14
15	80	20	50	0.5	25	100	1000	2	86	2	15
16	80	20	60	0.5	25	100	1000	2	85	2	15
17	80	20	70	0.5	25	100	1000	2	86	30	15
18	80	20	80	0.5	25	100	1000	2	86	1000	14
19	80	20	25	0.6	25	100	1000	3	86	2	10
20	80	20	25	0.8	25	100	1000	3	86	2	10
21	80	20	25	0.9	25	100	1000	3	86	2	10
22	80	20	25	1.0	25	100	1000	10	85	2	10
23	80	20	25	0.5	12	48	1000	2	85	2	10
24	80	20	25	0.5	15	60	1000	2	86	2	10
25	80	20	25	0.5	18	72	1000	2	85	2	10
26	80	20	25	0.5	20	80	1000	2	86	2	10
27	80	20	25	0.5	25	100	1000	2	85	2	10
* 28	80	20	25	0.5	30	1000	1000	2	20	2	10

\* 印は本発明の範囲外の試料を示す

※d31のバラツキ=(基板内各部位のd31-d31平均値)/d31平均値

【0050】

本発明の試料No. 1～7及び10～27は、d31のバラツキが、10%以下であるとともに、密着強度が5MPa/mm<sup>2</sup>以上であり、変位制御が容易に行なうことができる積層圧電体であった。

【0051】

一方、銀が70体積%以下で本発明の範囲外の試料No. 8及び9は、d31のバラツキが11%以上と大きく、また、密着強度が1.26MPa/mm<sup>2</sup>以下と小さかった。

【 0 0 5 2 】

また、全体の厚みが  $1000\mu\text{m}$  ( $1\text{mm}$ ) で範囲外の試料 No. 28 は、変位が  $20\text{nm}$  と小さく圧電特性が非常に低いものであった。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

本発明の積層圧電体は、銀パラジウム合金の組成を制御することにより、圧電セラミックスとの濡れ性を改善したことによって、密着性を高め、残留応力を低減し、積層圧電体の変形を防止するとともに、同一基板内に設けられた複数の圧電素子の変位を容易に制御でき、アクチュエータとしてインクジェットプリンタの印刷ヘッドとして好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の積層圧電体を示す概略断面図である。

【図 2】

本発明の積層圧電体を適応した印刷ヘッドの概略断面図である。

【図 3】

本発明の積層圧電体を評価するための構造体を示す概略断面図である。

【符号の説明】

- 1 . . . 圧電セラミック層
- 2 . . . 内部電極
- 3 . . . 表面電極

【書類名】 要約書

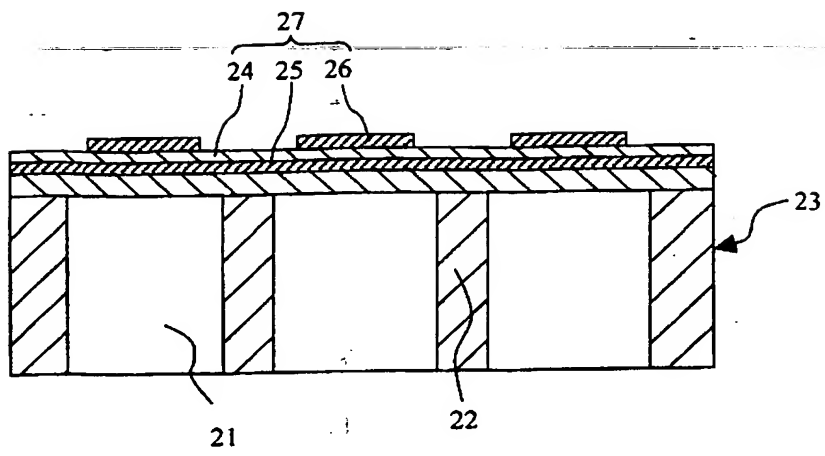
【要約】

【課題】焼成後の積層体の変形を防止し、一枚の素子内の d 定数の面内バラツキが ± 1 0 % 以下であり、変位制御が容易な積層圧電体及びアクチュエータを提供する。

【解決手段】複数の圧電セラミック層 1 の積層体と、該積層体の表面及び／又は内部に設けられた電極 2、3 を具備する厚みが 1 0 0 μ m 以下の積層圧電体において、前記電極 2、3 が、銀を 7 1 ~ 9 9 . 9 体積% 及びパラジウムを 0 . 1 ~ 3 0 体積% の割合で含む銀パラジウム合金であることを特徴とするもので、特に前記電極 2、3 の少なくとも一部が、前記銀パラジウム合金の総量を 1 0 0 体積% とした時に、圧電性セラミックスを 1 6 ~ 6 0 体積% の割合で含むことが好ましい。

【選択図】 図 1

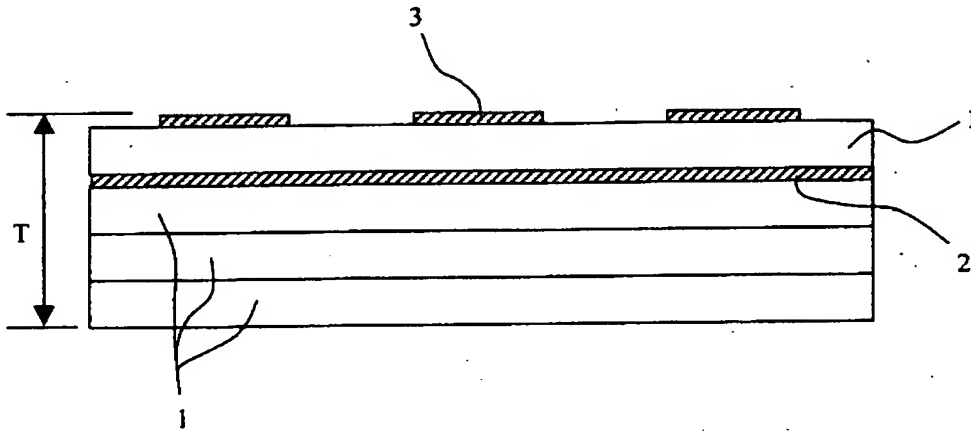
【図 3】



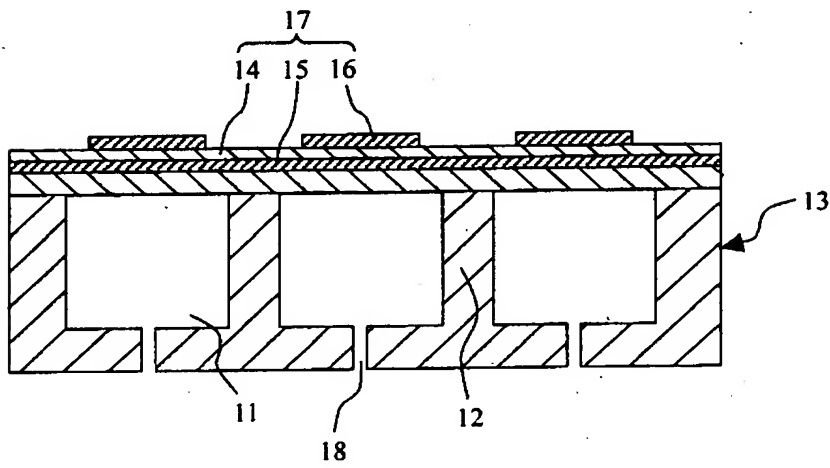


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-247321
受付番号	50201271796
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 8月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月27日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006633]

1. 変更年月日 1998年 8月21日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

氏 名 京セラ株式会社